ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE DIEZ HIBRIDOS DE CEBOLLA DE EXPORTACION, BAJO FERTIRRIEGO, EN LA ZONA DE PLAYAS, PENINSULA DE SANTA ELENA

María F. Calderón, Jaime Proaño*

RESUMEN

El presente proyecto se realizó a cabo desde junio a noviembres del 2001, en la Granja Experimental Playas perteneciente a CEDEGE; ubicada en el Km. 81 al margen izquierdo de la vía Guayaquil – Playas, con una superficie cultivada de 2.72 ha. Se estudiaron 10 híbridos de cebolla de exportación procedentes de Estados Unidos e Israel que fueron: Río Bravo, SXO 1503, Grano F1, Galil, HA 650, Ram 763, Yellow Granex, Shahar, HA 95 y Arad. El diseño experimental que se utilizó fue Bloques Completos al Azar en forma grupal, con 10 tratamientos y cuatro repeticiones.

INTRODUCCION

En Ecuador las zonas de producción de cebolla en el litoral están ubicadas en la Península de Santa Elena, en el Guayas; en la Cuenca del Río Portoviejo, en Manabí; en Arenillas, la Presa de Tahuín y Huaquillas en el Oro, y en la Zona del Timbre, en Esmeraldas. En la Sierra; los cultivos se ubican en los Valles del Chota, Pimampiro y Salinas, en Imbabura; El Ángel y San Gabriel, en Carchi: Santa Isabel y Tugula, en el Azuay; Zapotillo, Catamayo y Palta, en Loja. En el riego localizado (por goteo), sólo se humedece una parte del suelo, de donde la planta obtiene el agua y los nutrientes, cuya frecuencia de aplicación es muy importante. A la práctica conjunta de fertilizar y de irrigar, se denomina fertirrigación, proceso mediante el cual se incorporan y distribuyen a través del agua de riego los abonos, productos fitosanitarios y otro tipo de productos que aportar al desarrollo del cultivo. Su práctica hace posible optimar la fertilización, ya que la aplicación se realiza con mucha frecuencia, equilibrando los suministros de nutrientes con los requerimientos de las plantas. Además al quedar situados los nutrientes en la zona de influencia de la planta se ajusta mejor la dosis de fertilización, calculándola en función de esa zona exclusiva en lugar de fertilizar todo el terreno.

JUSTIFICACION

En el presente proyecto se desarrolló una mejora en las técnicas de fertilización, utilizando fertilizantes altamente solubles en el agua de riego (Fertirrigación). Para así poder lograr una mayor absorción de los nutrientes por parte del cultivo.

OBJETIVOS

- Determinar el mejor tratamiento en base al rendimiento y otras características agronómicas.
- Evaluar el grado de pugencia y grado brix de los híbridos de cebolla.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudios.

* **Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Agraria del Ecuador. www.uagraria.edu.ec**
Correo electrónico: investigacion@uagraria.edu.ec

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo desde el mes de junio a noviembre del 2001, en la Granja Experimental Playas perteneciente a la Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas (CEDEGE), Políticamente localizada en el cantón Playas, Provincia del Guayas.

Geográficamente está ubicada en las siguientes coordenadas: 02° 37’ 00’’ Latitud Sur y 80° 23‘ 00’’ Longitud Este.

Diseño experimental

Durante el presente trabajo se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en forma grupal con 10 tratamientos y cuatro repeticiones.

El tamaño de parcela fue de ocho hileras con siete metros de largo, distanciados a 10 cm., el tamaño de parcela útil fueron las cuatro hileras centrales.

Los tratamientos en estudio fueron los 10 híbridos de cebolla de exportación: Río Grande, SXO 1503, Grano F1, Galil, HA 650, RAM 763, Yellow Granex, Shahar, Arad y HA 95.

METODOLOGIA

- Preparación del terreno.
- Siembra.
- Transplante.
- Escardas.
- Riegos.
- Fertilización.
- Programación de la fertirrigación.

Preparación del terreno.

El suelo es de topografía ligeramente ondulada. Previo al ensayo se efectuó un análisis físico - químico del suelo, para determinar las deficiencias nutricionales de éste. Luego se realizó un pase de subsolador, un pase de arado, un pase de rastra, un pase de surcadora y por último previamente húmedo un pase de Rotovator.

En el análisis de suelo se presento los elementos de la siguiente forma: Nitrógeno (bajo), potasio (bajo), calcio (alto), magnesio (alto), hierro (medio), manganeso (medio), zinc (bajo) y cobre (bajo).

Siembra

La siembra se efectuó mediante un semillero y la cantidad de semilla utilizada fue variable, las cuales fueron dispuestas en hileras a chorro continuo, cubriéndolas con una capa de arena o humus de tres a cuatro centímetros de espesor.

Transplante

Se procedió con el transplante a los 42 días después de la siembra, cuando las plantas alcanzaron el grosor de un lápiz se procedió a cortar las plantas a una altura de 12 cm., dejando 15 cm. entre líneas y 10 cm. entre plantas dentro de la misma línea

Escarda

La primera se realizó cuando las plantas alcanzaron 10 cm de altura y el resto cuando fue necesario, siempre que las malas hierbas no invadan el terreno; las escardas también tienen el objeto de airear el terreno, interrumpir la capilaridad.

Riegos

Los riegos se realizaron con un intervalo de dos a tres días de acuerdo a las condiciones climáticas y fueron suspendidos 20 días antes de la recolección

Fertilización.

La cebolla con un sistema radicular reducido, responde bien a la fertilización fraccionada en niveles de 160 kg /ha de N, 140 kg /ha de P_2O_5 y K_2O 180 kg /ha.

Necesidades Nutricionales del Ensayo

	ETAPAS DE LA CEBOLLA			
	ETAPA 1	**ETAPA 2**	**ETAPA 3**	
ELEMENTOS	**0-30 DIAS**	**31-60 DIAS**	**61-80 DIAS**	***Total %***
N%	50	50	0	100
P_20_5%	50	25	25	100
K_20%	25	50	25	100

ELEMENTOS	**CANTIDAD DE ELEMENTO POR APLICAR**			**Total kg / área Experimental**
N Kg	4.35	4.35	0	8.70
P_20_5 Kg	3.81	1.91	1.91	7.62
K_20 Kg	2.45	4.89	2.45	9.79

Los productos utilizados para la fertilización fueron:

HUMICOP (Enmienda húmica líquida procedente de Leonardita) composición:

Extracto húmico total 15% p/p
Ácidos fúlvicos totales 4% p/p
Ácidos húmicos totales 11% p/p
Densidad 1.11 gr. / ml.

SOLUCAT (Abonos solubles de alta calidad, solubilidad y pureza tanto en macroelementos como oligoelementos, utilizados disueltos en aguas de riego)

Solucat + 2 MgO 11 – 40 – 11, Zn 0.15, Mn 0.15
Solucat + 2 MgO 25 –5 – 5 , Zn 0.15, Mn 0.15
Solucat + 2 MgO 13 – 5 – 30 , Zn 0.15, Mn 0.15
Solucat + 1 MgO + M.E. 15 – 5 – 35, Zn 0.026, Mn 0.030, Fe 0.045, Cu 0.015, B 0.025.

Programación de la fertirrigación

La fertirrigación se realizó en estrecha relación con la programación de riego una vez calculados los requerimientos nutricionales del cultivo se determinó el cronograma de aplicación:

Primera Etapa 15/08/01 – 30/08/01	**Solucat 25-5-5 (kg)**	**Solucat 11-40-11 (kg)**	**Solucat 35-5-30 (kg)**	**Solucat 13-5-30 (kg)**	**Humicop (Lt)**
18/08/01	2	1	-	-	-
21/08/01	2	1	-	-	-
23/08/01	2	1	1	-	0.50
25/08/01	2	1	1	-	-
29/08/01	2	2	1	-	0.50
31/08/01	1	2	-	-	-
TOTAL	11	8	3	-	1.00

Segunda Etapa 01/09/01 – 1/10/01	**Solucat 25-5-5 (kg)**	**Solucat 11-40-11 (kg)**	**Solucat 35-5-30 (kg)**	**Solucat 13-5-30 (kg)**	**Humicop (Lt)**
11/09/01	2	-	-	-	-
13/09/01	1	1	1	1	-
15/09/01	1	-	1	1	-
17/09/01	2	-	1	1	-
18/09/01	1	1	1	1	-
20/09/01	1	-	1	1	0.5
22/09/01	2	-	1	1	-
TOTAL	10	2	6	6	0.5

Tercera Etapa 01/10/01 – 20/10/01	Solucat 25-5-5 (kg)	Solucat 11-40-11 (kg)	Solucat 35-5-30 (kg)	Solucat 13-5-30 (kg)	Humicop (Lt)
03/10/01	-	-	-	-	-
06/10/01	-	1	1	-	-
08/10/01	-	1	1	-	-
10/10/01	-	1	1	-	-
12/10/01	-	1	1	-	-
14/09/01	-	-	1	-	-
TOTAL	-	4	6	-	-

VARIABLES ESTUDIADAS EN EL ESTUDIO REALIZADO.

Fecha de germinación

Las semillas germinaron a los cinco días de sembradas, el 25 de junio del 2001, durante el desarrollo de las plántulas se les dio los cuidados necesarios en lo que se refieren a plagas y enfermedades.

Altura de planta (cm)

Después del transplante entre los 30 y 70 días se evaluó al azar 10 plantas de cada tratamiento en cada repetición, utilizando una regla graduada en centímetros, medidas desde la base del cuello hasta la yema terminal, para luego obtener un promedio.

Diámetro del bulbo

Este dato se lo registró después de la cosecha y se lo realizó tomando 10 muestras escogidas al azar, para su medición se utilizó un calibrador graduado en pulgadas, para luego promediar lo valores.

Peso por bulbo (g)

El peso se lo obtuvo tomando 10 muestras al azar en cada parcela durante la cosecha, sacando un promedio de los 10 bulbos.

Ciclo vegetativo

Este valor se lo obtuvo en cada tratamiento desde la fecha de germinación en los semilleros al término del ciclo vegetativo.

Rendimiento de la parcela

Para la toma de este dato se registró el peso en kilogramos por área de cada parcela.

Rendimiento por hectárea

Para obtener este valor se tomó el rendimiento por parcela y se lo proyectó a toneladas por hectárea

Grado brix

El grado brix se lo obtuvo tomando 10 muestras al azar en cada parcela durante la cosecha, utilizando un refractómetro, para luego promediar los valores.

Grado de pungencia

La pungencia se la determinó por palatabilidad, degustando una muestra por cada híbrido, para luego poder determinar que tan ácida o pungente es la cebolla.

Análisis de ingresos y egresos

El análisis de ingresos y egresos de los tratamientos se lo obtuvo tomando en consideración los siguientes parámetros:

- Costo de producción
- Rendimiento
- Ingreso Bruto
- Ingreso neto
- Relación beneficio – costo
- Rentabilidad

Cuadro de comparaciones de los diferentes tratamientos en estudio con sus respectivas variable

Híbridos de cebolla	Variables agronómicas				
	Altura de planta	Diámetro del bulbo	Peso del bulbo	Ciclo vegetativo	Rendimiento
	cm	cm	gr	días	Ton/ha
Río Bravo	66,15 **	3,35 ns	283,80 ns	121	93,37 ns
SXO 1503	71,78 **	3,44 ns	323,25 ns	122	107,71 ns
Grano F1	67,70 bc	3,35 a	245,50 bc	122	81,61 a
Galil	67,75 bc	3,05 bc	265,00 ab	122	78,92 a
Ha 650	72,75 ab	3,19 ab	262,25 b	125	77,43 a
Ram 763	75,40 a	2,79 cd	212,50 c	128	78,39 a
Yellow Gr.	69,33 b	3,24 ab	310,00 a	122	90,29 a
Shahar	62,80 c	2,95 bcd	231,25 bc	122	53,61 b
Ha-95	67,15 bc	2,70 d	236,50 bc	122	82,78 a
Arad	76,55 a	3,00 bc	235,75 bc	128	94,12 a

Híbridos de cebolla	Variables agronómicas	
	Grado Brix	Grado de Pungencia
Río Bravo	6,97 ns	Muy Pungente
SXO 1503	7,33 ns	Muy Pungente
Grano F1	7,77 b	Muy Pungente
Galil	8,32 b	Pungente
Ha 650	8,17 b	Pungente
Ram 763	10,81 a	Poco Pungente
Yellow Gr.	8,38 b	Pungente
Shahar	7,62 b	Muy Pungente
Ha-95	8,76 b	Pungente
Arad	10,17 a	Poco Pungente

Análisis de ingresos y egresos

		Rendimiento de cebolla		Rendimiento de cebolla		
Tratamientos	Costo Prod. $/Ha	de Exportación Tn/Ha	Valor Unit. $/Tn	de Consumo Interno Tn/Ha	Valor Unit. $/Tn	TOTAL
Río Bravo	4.571.35	67,12	270,00	25,85	45,00	1.163,25
SXO 1503	4.571.35	68,78	270,00	23,18	45,00	1.043,1
Grano F1	4.571.35	53,97	270,00	22,00	45,00	990,00
Galil	4.571.35	62,62	270,00	15,47	45,00	96,15
Ha 650	4.571.35	48,11	270,00	29,32	45,00	1.319,4
Ram 763	4.571.35	57,97	270,00	19,93	45,00	896,85
Yellow Gr.	4.571.35	59,89	270,00	30,39	45,00	1.367,55
Shahar	4.571.35	43,17	270,00	10,50	45,00	472,50
Ha-95	4.571.35	70,21	270,00	6,36	45,00	286,20
Arad	4.571.35	65,47	270,00	32,80	45,00	1.476,00

Tratamientos	Ingreso Bruto $ / Ha.	Ingreso Neto $ / Ha.	Relación B/C	Rentabilidad %
Río Bravo	19.285,65	14.714,30	4.21	321,88
SXO 1503	19.613,70	15.042,35	4,29	329,05
Grano F1	15.561,90	10.990,55	3,40	240,42
Galil	17.603,55	13032,20	3,85	285,08
Ha 650	14.309,10	9.734,75	3,13	212,95
Ram 763	16.548,75	11.977,40	3,62	262,01
Yellow Gr.	17.537,85	12.966,50	3,83	283,65
Shahar	12.128,40	7.557,05	2,65	165,31
Ha-95	19.242,90	14.671,55	4,20	320,95
Arad	19.152,90	14.581,55	4,18	318,98

CONCLUSIONES

- Los tratamientos han respondido bien a la dosis de fertilización.
- Los tratamientos en su mayoría alcanzaron los mejores niveles en lo que respecta al comportamiento agronómico.
- Se obtuvo una buena programación de fertirriego.
- En la mayoría de los tratamientos se obtuvo una buena relación beneficio-costo

RECOMENDACIONES

- Sembrar de tal manera que la fecha de cosecha no coincida con época lluviosa.
- Se recomienda la utilización de los híbridos estudiados debido a su comportamiento agronómico y buen comportamiento.
- Que se realicen otros estudios sobre las necesidades nutricionales del cultivo de la cebolla, como la curva de absorción de nutrientes.
- Recomendamos que este cultivo tenga un calendario de siembra acorde a la demanda, ya que una sobre oferta satura al mercado y baja los precios significativamente.

BIBLIOGRAFIA

AGRIPAC. 2001. Manual Agrícola. Disponible en www.agripac.com.ec/manual_agricola/recomienda/cebolla/body_cebolla.htm

ASGROW SEED COMPANY. 1995. Informe Agronómico del Manejo de la Producción de Cebollas de Días Cortos. Israel.
AGRORED. 1999. Fertirriego un Logro que debe Completarse. Revista Agricultura. Edición. No. 58. Disponible en www.agrored.com.mx/agrocultura/rev-anteriores.html#58.
ASPECTOS TÉCNICOS DE 45 CULTIVOS AGRÍCOLA DE COSTA RICA. 1991. Mag. Disponible en www.mag.go.cr/inf11k.htm.
BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA 1997. Emege Industria Grafica. Barcelona – España. pp. 562, 564, 597.
CADAHIA. 2000. Fertirrigación, Cultivos Hortícolas y Ornamentales. Fertirrigación Aspectos Básicos. 2da. Edición. Ediciones Mundi-Prensa. España. pg. 66.
CADEA. 2001. Fertirriego. Disponible en www.cadea.com.ar/index.htm.
CRYSTAL CHEMICAL. 2001. Cebolla paiteña. Departamento Técnico de Cristal Chemical Inter.-América. Disponible en www.crystal-chemical.com/pagina- n27.htm.
CEDEGE. 2000. Informe anual Granja Experimental Playas. Cultivo de Cebolla. Playas – Ecuador.
CEDEGE 2002. Manual Técnico de los Principales Cultivos Experimentados en la Península de Santa Elena. Ecuador. pg.145.
Cedeño. 2001. Determinación se los Coeficientes de Uniformidad (Cu) y de Cultivo (Kc) en Riego por Goteo para la Cebolla de Exportación (Allium Cepa L.), en la Zona de Playas, Península de Santa Elena. pg. 27.
Cruz, Hernández. 2000. 50 Cultivos de Exportación no Tradiciones. Cuarta edición. Desde el Surco. Quito –Ecuador pg. 13.
Diario Expreso. 1999. Revista Siembra. Agricultura. Alternativa de exportación. Viernes 16 de abril. Guayaquil – Ecuador. pg. 9.
El Riego. 2001. Descripción General del Método de Riego. Disponible en: www.elriego.com/dom/informa_te/riego_agricola/riego_localizado/principios_tipos.
Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería 1999. Editorial Océano. Barcelona – España. pp. 87, 115, 116, 555.
Forero. 2000. Riego por Goteo y por Microaspersión para Árboles, Vides y Cultivos Anuales. Santa Fe de Bogota – Colombia. pg 11.
FAO. 1999. La Agricultura Orgánica. Revista Agricultura. Edición. No. 21. Food and Agriculture Organization.
Disponible en www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/esp/revista/9901sp 3htm.
HAZERA COMPANICS 2000. Recomendaciones para la fertilización de cebolla. Israel.
INFOAGRO. 2001. El cultivo de la cebolla. Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.asp.
INFOAGRO. 2001. Tecnología de Riegos. Disponible en www.infoagro.com/riegos/tecnologias riego2.asp.
INIA. 2002. Almacigos. Hortalizas. Disponible en www.inia.el/hortalizas/cebolla/almacigos.htm#dosis
Pizarro. 1.996. Riego Localizado de Alta Frecuencia. Mundi – Prensa. España. pg 479.
Proaño, Shany. 1995. Manual Agrotécnico de los principales cultivos hortícola en la península de Santa Elena. Nueva Luz. Guayaquil – Ecuador. pp. 39.
Revista el Agro. 2001. Necesidades de agua en los cultivos. Revista El Agro Edición No. 60. Guayaquil – Ecuador. pg 52.
Revistas Raíces. 2000. Productos Biológicos. Revista Raíces Edición No 39. Guayaquil – Ecuador. pp 27.
Revista Tecno Agro. 2000. Rendimiento de los Cultivos en la Península de Santa Elena. Edición no 15. Guayaquil – Ecuador. pg 24.
Romero. 1998. Cebolla de Bulbo. Revista Raíces Agropecuarias Edición No 31. Guayaquil – Ecuador. pg 32.
Soto. 1996. Principios del Fertirriego. Revista Agricultura de las Américas Edición N0 5. Estados Unidos. pg. 6